

## О Т З Ы В

Официального оппонента, доктора технических наук, профессора

Криони Николая Константиновича на диссертацию Алжадли Мохаммед на тему «Восстановление нефтегазопроводов с трещиноподобными дефектами магнитно-импульсной обработкой», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5.– Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

### 1. Актуальность темы диссертации

В период интенсивного развития нефтегазового комплекса страны добыча и реализация нефти и газа практически удваивались каждые 10 лет. Для поддержания таких темпов добычи и поставки продукции от скважин до потребителей потребовалось соответствующее ускоренное развитие системы магистральных нефтегазопроводов. Однако, ускоренное проектирование, сооружение и ввод в эксплуатацию нефтегазовых объектов не могли способствовать более глубокому изучению, апробации и принятию наиболее обоснованных технико-технологических решений, обеспечивающих действительно высокую эффективность и надежность объектов нефтегазового комплекса. В результате в течение нескольких десятилетий существенная часть нефти и газа, извлеченных из недр земли, безвозвратно теряется во всем пути движения от скважин до потребителя, загрязняя окружающую среду, нанося ощутимый урон экологии и экономике. Улучшение технико-экономических и экологических показателей работы нефтегазовых объектов предполагает в первую очередь повышение надежности магистральных трубопроводов - как одной из наиболее капиталоемкой и металлоемкой части сооружений нефтяной и газовой отрасли, представляющей потенциальную угрозу окружающей среде на больших территориях.

Одним из главных факторов, влияющих на надежность и долговечность магистральных трубопроводов, является структурное состояние металла. Реальная структура металла характеризуется наличием различных дефектов, в частности дефекты сплошности, таких как поры, расслоение трещины разного типа и др.

Особенность данных дефектов заключается в том, что они при эксплуатационных нагрузках могут быстро расти до критического размера, что в конечном итоге приводит к разрушению трубопроводов и их преждевременному выводу из строя.

Таким образом, выявление дефектов сплошности металла и их устранение на ранних стадиях их развития до того, как они достигнут критического размера, является актуальной задачей, решение которой значительно повысит надежность трубопроводов и продлит их ресурс.

ОТЗЫВ  
ВХ. № 9-137 от 19.08.24  
АУ УС

## **2. Научная новизна диссертации**

Научная новизна диссертации состоит в том, что впервые экспериментально установлена возможность восстановления структуры металла нефтегазопроводов путем заваривания дефектов методом магнитно-импульсной обработки. Использование образцов, вырезанных из бывших в эксплуатации нефтегазопроводов, содержащих трещины различной формой, глубины и геометрических размеров позволило определить наиболее эффективные области применения предлагаемой технологии.

Металлографические исследования, проведенные автором, показали формирование более мелкой и однородной структуры металла после магнитно-импульсной обработки что привело к упрочнению обработанных участков нефтегазопроводов.

## **3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность и обоснованность научных положений диссертации М. Алжадли обеспечивается:

- глубоким анализом отечественных и зарубежных исследований по теме диссертации;
- применением достоверных методов планирования и проведения экспериментов;
- использованием аттестованного и поверенного специализированного оборудования, на котором исследовались вырезанные из магистральных газопроводов образцы с различными видами дефектов;
- публикациями автора в рецензируемых авторитетных отраслевых научных изданиях.

Достоверность полученных результатов подтверждается совпадением экспериментальных данных с результатами общепризнанных исследований по теме диссертации.

## **4. Научные результаты, их ценность**

Диссертация Алжадли М. представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на современном уровне. Диссертация написана технически грамотным языком, а автореферат, верно отражает ее содержание.

Основные положения работы, результаты теоретических и экспериментальных исследований прошли апробацию на 5 научно-практических мероприятиях, которые проводились за последние три года.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 5 печатных работах в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 2 патента.

## **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Соискателем ученой степени Алжадли М. был экспериментально установлен эффект заваривания вершин трещин и уменьшения их размеров после проведения магнитно-

импульсной обработки, было определено влияние формы и размеров дефектов на указанный эффект. Выявлено, что магнитно-импульсная обработка вызывает структурные изменения в металле нефтегазопроводов, приводящие к их упрочнению.

Диссертация обладает высокой практической значимостью, что подтверждается разработанными конструкциями устройств для реализации магнитно-импульсной обработки магистральных нефтегазопроводов разного диаметра (Патент на полезную модель РФ №213592 от 16.09.2022 и патент на изобретение РФ №2805733 от 23.10.2023)

Полученные в рамках кандидатской диссертации результаты были внедрены на базе компании ООО «Газпром транс газ Санкт-Петербург» (акт о внедрении результатов №ББ/2960 от 15.03.2024.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Результаты диссертационной работы рекомендуются к применению при ремонте дефектных участков нефтегазопроводов, содержащих структурные дефекты: поры, расслоения, трещины и др.

#### **7. Замечания и вопросы по работе**

По результатам рассмотрения работы имеются следующие замечания:

1. Автор пишет, что высокая проницаемость магнитного поля позволяет провести ремонтную обработку даже при наличии защитного покрытия, без необходимости очистки обрабатываемого места, что сокращает трудоемкость и затраты времени. Однако данный вывод экспериментально не был подтвержден. В связи с этим, следовало бы автору провести экспериментальные исследования с использованием образцов с защитным покрытием различной толщины.

2. Главным фактором за счёт которого происходит заваривание вершин трещин является концентрация вихревых токов в области вершин трещин и повышение их плотности. Однако, в работе отсутствуют математические расчеты по определению значений плотности наведенных токов, а также графики зависимости плотности от параметров магнитно-импульсной обработки, в частности, приложенной энергии и амплитуды разрядного тока.

3. В работе говорится, что в отличие от существующих методов ремонта, предлагаемый метод можно применять как в стендовых условиях, так и в полевых условиях. Однако, вопрос применения предлагаемой технологии в полевых условиях не раскрыт.

4. В работе не были проведен расчет индуктора, при помощи которого проводились эксперименты.

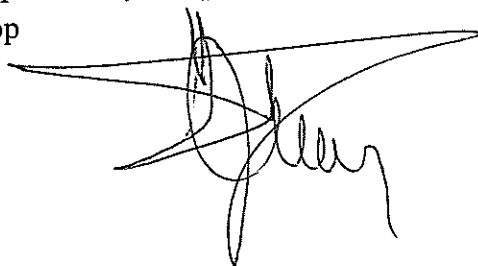
Отмеченные замечания не снижают высокой научной и практической ценности диссертационного исследования, представленного М. Алжадли к защите.

#### **8. Заключение по диссертации**

Диссертация «Восстановление нефтегазопроводов с трещиноподобными дефектами магнитно-импульсной обработкой», представленная на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Алжадли Мохаммед заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Официальный оппонент  
профессор кафедры технологии машиностроения  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
д.т.н., профессор



**Криони Николай Константинович**

Подпись оппонента

Криони Николая Константиновича заверяю

М.П.



Подпись Криони Н. К.  
Достоверяю «01» 08 2022 г.  
Мачальник общего отдела УУНИТ Радеева

**Сведения об официальном оппоненте:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Почтовый адрес: Г. Уфа, 450076, ул. Заки Валиди, 32.

Официальный сайт в сети Интернет: <http://uust.ru>

эл. почта: [nkrioni@mail.ru](mailto:nkrioni@mail.ru)

Тел. 89174343722.